

**GEOMETRICAL WHEEL DATA, GEOMETRICAL AXLE DATA AND
BODYWORK DISPLACEMENT DATA COMPRISING WHEEL MARKERS
CONFIGURED AT THE PRODUCTION STAGE**

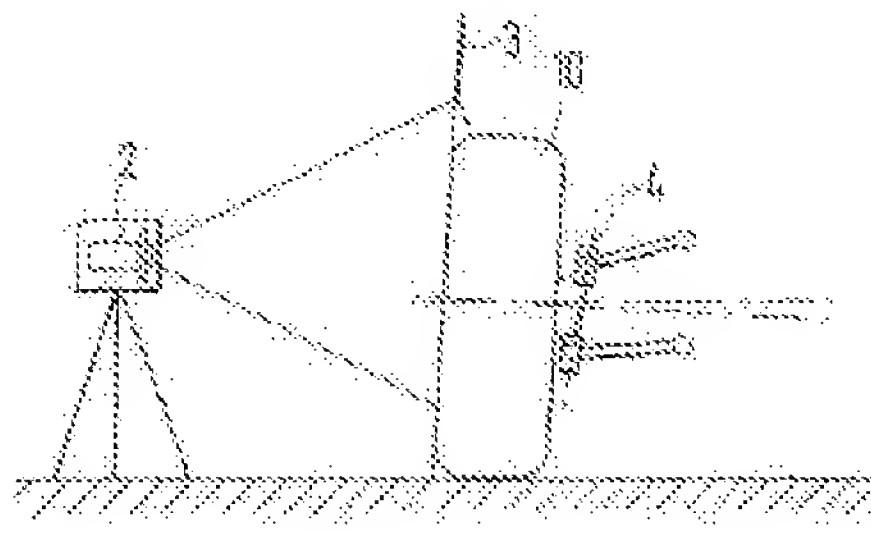
Publication number: DE10032356 (A1)
Publication date: 2002-01-31
Inventor(s): DANNENMANN ARTUR [DE]; ADOLPH DIETRICH [DE] +
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT [DE] +
Classification:
- **international:** G01B11/275; G01B11/275; (IPC1-7): B62D17/00; G01B11/275
- **European:** G01B11/275
Application number: DE20001032356 20000704
Priority number(s): DE20001032356 20000704

Also published as:

WO0203027 (A1)

Abstract not available for DE 10032356 (A1)
Abstract of corresponding document: **WO 0203027 (A1)**

Wheel markers that are positioned on at least one wheel (10) and that can be differentiated from one another are detected using a camera assembly (2) that can also be located on the bodywork (3). The wheel markers are configured on the wheel rim (1), wheel cover or on the tyre and all markers are configured differently in order to differentiate between them. One wheel marker is configured as a reference wheel marker. The bodywork (3) also bears markers. Information concerning the condition of the wheel suspension can thus be obtained (4).



.....
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 100 32 356 A 1**

(51) Int. Cl.⁷:
G 01 B 11/275
B 62 D 17/00

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Dannenmann, Artur, 73035 Göppingen, DE; Adolph,
Dietrich, Dr., 73095 Albershausen, DE

(21) Aktenzeichen: 100 32 356.1
(22) Anmeldetag: 4. 7. 2000
(43) Offenlegungstag: 31. 1. 2002

DE 100 32 356 A 1

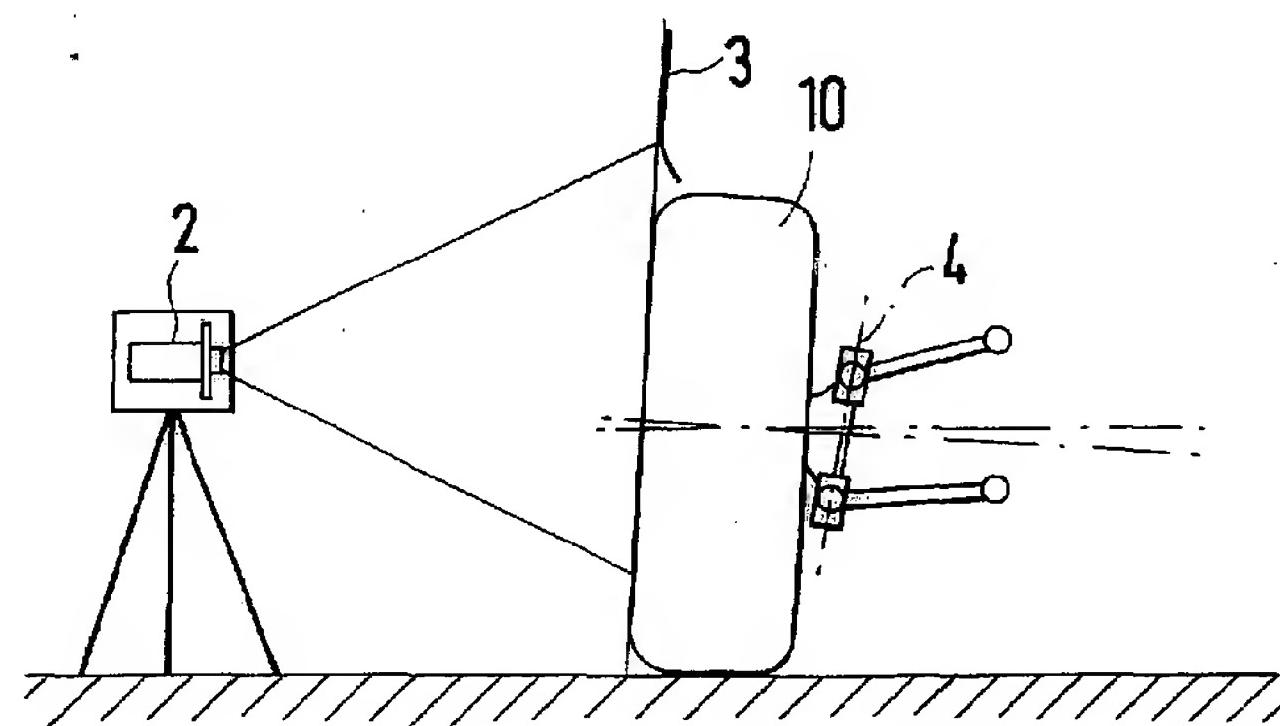
DE 100 32 356 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Vorrichtung zum Ermitteln von Rad-, Achsgeometriedaten und/oder Bewegungsdaten der Karosserie eines Fahrzeugs

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Ermitteln von Rad-, Achsgeometriedaten und/oder Bewegungsdaten der Karosserie (3) eines Kraftfahrzeugs relativ zu dem Felge (1) und Reifen aufweisenden Rad (10) mit einer Kameraanforderung (2) mit der zumindest an dem Rad (10) vorhandene, voneinander unterscheidbare Radmarken (1.1, 1.2, 1.4) erfassbar sind, und mit einer der Kameraanordnung (2) nachgeordneten Auswerteeinrichtung. Eine einfache Vorgehensweise bei der Messung wird dadurch unterstützt, dass die Radmarken (1.2, 1.3, 1.4) von einem Hersteller bei der Fertigung an der Felge (1), einer Radkappe oder dem Reifen ausgebildet sind und dass zur Unterscheidung der Radmarken (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) alle Radmarken unterschiedlich ausgebildet sind, eine Radmarke als Bezugsradmarke (1.1) gegenüber den übrigen unterschiedlich ausgebildet ist, wobei die Unterscheidung der übrigen Radmarken (1.2, 1.3, 1.4) mittels der Auswerteeinrichtung aufgrund ihrer Position bezüglich der Bezugsradmarke (1.1) erfolgt, oder alle Radmarken (1.2, 1.3, 1.4) gleich ausgebildet sind, wobei die Unterscheidung der Radmarken (1.2, 1.3, 1.4) mittels der Auswerteeinrichtung aufgrund ihrer Position bezüglich eines an dem Rad (10) vorhandenen Radmerkmals (1.5) erfolgt (Fig. 1).



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Ermitteln von Rad-, Achsgeometriedaten und/oder Bewegungsdaten der Karosserie eines Kraftfahrzeugs relativ zu dem Felge und Reifen aufweisenden Rad mit einer Kameraanordnung mit der zumindest an dem Rad vorhandene, voneinander unterscheidbare Radmarken erfassbar sind, und mit einer der Kameraanordnung nachgeordneten Auswerteeinrichtung.

[0002] Eine Vorrichtung dieser Art ist in der DE 197 57 760 A1 gezeigt. Bei dieser bekannten Vorrichtung zum Bestimmen der Rad- und/oder Achsgeometrie von Kraftfahrzeugen ist auf dem Prüfplatz eine Kameraanordnung vorgesehen, mit der aus zumindest zwei unterschiedlichen Perspektiven eine Markierungseinrichtung aus einer prüfplatzfesten Bezugsmerkmalsanordnung, mindestens einem Karosseriemerkmal und mindestens einem Radmerkmal zum Ermitteln der Rad- und/oder Achsgeometrie von Kraftfahrzeugen während einer Vorbeifahrt an der Kameraanordnung erfasst wird. Mit mehreren Radmerkmalen pro Rad kann dabei die Raddrehbene exakt festgestellt und ein Felgenschlag ermittelt werden. Mit der Vorrichtung können die Fahrachse, die Einzelpur für jedes Rad, die Gesamtspur für jedes Radpaar, der Sturz für jedes Rad, ein Radversatz vorn/hinten, Seitenversatz rechts/links, Spurweitendifferenz und Spurweite sowie Achsversatz rechnerisch ermittelt werden. Mit den Karosseriemerkmalen können zudem der Einfederungszustand bzw. Beladungszustand je Rad und/oder die Neigung der Karosserie in Längs- und Querrichtung erfasst werden.

[0003] In der DE 197 57 763 A1 ist eine ähnliche Vorrichtung zum Bestimmen der Rad- und/oder Achsgeometrie von Kraftfahrzeugen angegeben, wobei die Ermittlung der fahrzeugspezifischen Daten jedoch im Stillstand des Kraftfahrzeugs erfolgt.

[0004] In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 199 34 864 ist eine weiter entwickelte Vorrichtung zum Bestimmen der Rad- und/oder Achsgeometrie von Kraftfahrzeugen vorgeschlagen, mit der ähnliche Messdaten wie gemäß den beiden vorstehend genannten Druckschriften ermittelt werden können, wobei jedoch der Aufbau der Vorrichtung und die Vorgehensweise zum Ermitteln der Messdaten vereinfacht sind. Hierbei wird die Richtung der Fahrachse des Fahrzeugs in der Auswerteeinrichtung auf der Grundlage der Erfassung der Markierungseinrichtung gesondert für jedes Rad aus einer Bewegungsbahn mindestens eines Karosseriemerkmales ermittelt und die Lage der Drehachse des Rads bezüglich der Vertikalen und der Richtung der so ermittelten Fahrachse bestimmt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit der die Vorgehensweise zum Ermitteln der Messdaten weiterhin vereinfacht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Hiernach ist vorgesehen, dass die Radmarken von einem Hersteller bei der Fertigung an der Felge, einer Radkappe oder dem Reifen ausgebildet sind und dass zur Unterscheidung der Radmarken alle Radmarken unterschiedlich ausgebildet sind, eine Radmarke als Bezugsradmarke gegenüber den übrigen unterschiedlich ausgebildet ist, wobei die Unterscheidung der übrigen Radmarken mittels der Auswerteeinrichtung aufgrund ihrer Position bezüglich der Bezugsradmarke erfolgt, oder alle Radmarken gleich ausgebildet sind, wobei die Unterscheidung der Radmarken mittels der Auswerteeinrichtung aufgrund ihrer Po-

sition bezüglich eines an dem Rad vorhandenen Radmerkmals erfolgt.

[0007] Da die Radmarken bereits bei der Herstellung und damit dauerhaft auf dem Rad, insbesondere der Felge oder der Radkappe vorgesehen sind, brauchen diese vor einer Messung nicht erst angebracht zu werden. Dies bietet die Möglichkeit, dass die Messung in Art einer Serviceleistung beispielsweise an der Zufahrt einer Werkstatt oder Tankstelle mittels einer geeignet installierten Kameraanordnung durchgeführt werden kann und der Fahrer von dem Werkstattpersonal beispielsweise auf eine fehlerhafte Spur oder einen ungünstigen Sturz hingewiesen werden kann. Unter zusätzlicher Ausnutzung von Karosseriemerkmalen, beispielsweise charakteristischer Konturen und in der Auswerteeinrichtung gespeicherten Typdaten können weitere Aussagen, beispielsweise zu einem Einfederungszustand oder zu einem Schwingungsverhalten und damit zu Radaufhängungskomponenten getroffen werden. Der Zufahrtsweg kann für solche Messungen etwa mit definierten Unebenheiten ausgebildet sein. Die Radmarken sowie die Bezugsradmarke lassen sich an den Felgen oder den Radkappen gleichzeitig auch als gestalterisches Element nutzen. Als Radmerkmal zum Identifizieren der verschiedenen Radmarken entsprechend ihrer Position kann z. B. ein Ventildurchbruch oder ein Firmensymbol genutzt werden.

[0008] Günstige Gestaltungsmöglichkeiten bestehen darin, dass die Radmarken eingeförmst und/oder mittels Lackierung ausgebildet sind.

[0009] Für unterschiedliche Auswertezwecke kann vorgesehen sein, dass die Kameraanordnung an einem Prüfplatz, der Karosserie oder mindestens einem Rad mittels einer Halterung schwenkbar oder fest angeordnet ist. Mit den verschiedenen Positionierungen der Kamera ergeben sich unterschiedliche Bezugssysteme, die von der Auswerteeinrichtung zum Ermitteln der Messdaten zugrunde gelegt werden.

[0010] Eine günstige Ausbildung der Vorrichtung zum einfachen Ermitteln von Messdaten zur Rad- und/oder Achsgeometrie oder von Bewegungsdaten des Rades, der Karosserie und auch der Karosserie relativ zum Rad oder verschiedenen Rädern besteht darin, dass die Drehachse eines vermessenen Rades durch gleichzeitiges Erfassen der Radmarken und mindestens einer Karosseriemarke ermittelt wird, dass die Richtung der Fahrachse des Kraftfahrzeugs in der Auswerteeinrichtung auf der Grundlage der Erfassung einer Bewegungsbahn der mindestens einen Karosseriemarke bei einer Vorbeifahrt an der an dem Prüfplatz positionierten Kameraanordnung ermittelt wird und dass die Lage der Drehachse des Rades bezüglich der ermittelten Vertikalen und der Richtung der Fahrachse bestimmt wird.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0012] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Prüfplatzes mit einer Kameraanordnung zum Erfassen eines Rades und eines Teils der Karosserie in Vorderansicht oder Rückansicht und

[0013] Fig. 2 eine mögliche Ausbildung von Radmerkmalen an einer Felge.

[0014] Wie Fig. 1 zeigt, können auf einem Prüfplatz mittels einer Kameraanordnung 2, die mehrere Kameras zur Beobachtung aus unterschiedlichen Perspektiven aufweisen kann, mehrere an einem Rad 10 angeordnete Radmarken 1.2, 1.3, 1.4 sowie eine zugeordnete Bezugsradmarke 1.1 und/oder ein Radmerkmal 1.4 (vgl. Fig. 2) zusammen mit an einer Karosserie eines Kraftfahrzeugs vorhandenen Karosseriemerkmalen erfasst werden. Die Karosseriemarken können dabei charakteristische Merkmale der Karosserie 3 oder speziell angebrachte Karosseriemarken sein, wozu sich übliche

Befestigungsmittel (wie Kleben, Saugen, Adhäsionsmittel, magnetische Haftmittel, Klettverbindungen, Gummihaltungen oder Heftelelemente) eignen. Günstig ist es jedoch, charakteristische Merkmale der Karosserie auszunutzen, wenn eine schnelle Durchführung der Messung ermöglicht werden soll.

[0015] Als Radmarken **1.2**, **1.3**, **1.4** sind vorliegend Aufnahmen in einer Felge **1** für Radmuttern vorgesehen, von denen eine als Bezugsradmarke **1.1** zum Unterscheiden der übrigen, unter sich gleich ausgebildeten Radmarken **1.2**, **1.3**, **1.4** ausgebildet ist. In der Auswerteeinrichtung kann dann entsprechend der Abfolgen bzw. Positionierung der einzelnen Radmarken eine eindeutige Unterscheidung der einzelnen Radmarken vorgenommen werden. Entsprechend kann auch aufgrund der Lage der Radmarken **1.2**, **1.3**, **1.4** relativ zu der Anordnung oder Ausrichtung eines Radmerkmals **1.5**, wie z. B. eines Firmensymbols, eine Unterscheidung der einzelnen Radmarken **1.2**, **1.3**, **1.4** mittels der Auswerteeinrichtung vorgenommen werden.

[0016] Die Radmarken **1.2**, **1.3**, **1.4** bzw. auch die Bezugsradmarke **1.1** und das Radmerkmal **1.5** sind herstellerseitig an der Felge **1** oder alternativ an einer Radkappe ausgebildet und damit starr zueinander angeordnet. Zum Ermitteln von Rad-, Achsgeometriedaten und/oder Bewegungsdaten der Karosserie **3** z. B. relativ zu dem Rad **10** brauchen keine weiteren Manipulationen an dem Fahrzeug vorgenommen zu werden, so dass die Messung beispielsweise während des Einfahrens des Fahrzeugs zu einer Werkstatt oder Tankstelle mittels geeigneter Kameras vorgenommen werden kann. Als Messgrößen lassen sich insbesondere die in den eingangs erwähnten Druckschriften DE 197 57 960 A1 und DE 197 57 763 A1 im Einzelnen angegebenen Parameter erfassen. Auch können aufgrund der Bewegungsdaten der Karosserie **3** und des Rades **10**, beispielsweise aufgrund des Schwingverhaltens der Karosserie **3** und des Rades **10** für sich und relativ zueinander, Aussagen zu dem Zustand von Radaufhängungskomponenten **4** getroffen werden. Hierbei kann auch eine prüfplatzfeste Bezugsmerkmalsanordnung zusätzlich vorgesehen sein, die z. B. pendelnd am Prüfplatz angeordnet ist.

[0017] Wie bereits eingangs ausgeführt, kann die Kameraanordnung **2** auch mittels einer geeigneten Halterung an dem Rad **10** oder der Karosserie **3** angebracht sein, womit sich jeweils unterschiedliche Bezugssysteme ergeben, die mittels der Auswerteeinrichtung berücksichtigt werden.

[0018] Wie eingangs unter Bezugnahme auf die nicht vorveröffentlichte deutsche Patentantmeldung 199 34 864 weiter ausgeführt, lässt sich mit der Vorrichtung aufgrund der Bewegungsbahn eines oder mehrere Karosseriemarken eine Fahrachse des Fahrzeugs ohne Weiteres feststellen und mit zusätzlicher Bestimmung der vertikalen Richtung aufgrund einer Bezugsmerkmalsanordnung oder von in der Auswerteeinrichtung hinterlegten Daten eine Drehachse des Rades **10** bestimmen. Mittels der Drehebenen der verschiedenen Radmarken **1.1**, **1.2**, **1.3**, **1.4** lässt sich die Drehebene des Rades **10** unter Kompensation eines Felgenschlags genau bestimmen. Mit diesen Maßnahmen können dann die entsprechenden Messdaten gewonnen werden, wie in den genannten Druckschriften näher ausgeführt (wobei darauf hingewiesen wird, dass zu der deutschen Patentanmeldung 199 34 864 eine Nachanmeldung unter Inanspruchnahme der Priorität dieser Anmeldung eingereicht wird, die deren sämtliche Merkmale beinhaltet).

eines Kraftfahrzeugs relativ zu dem Felge (**1**) und Reifen aufweisenden Rad (**10**) mit einer Kameraanordnung (**2**) mit der zumindest an dem Rad (**10**) vorhandene, voneinander unterscheidbare Radmarken (**1.1**, **1.2**, **1.4**) erfassbar sind, und mit einer der Kameraanordnung (**2**) nachgeordneten Auswerteeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Radmarken (**1.2**, **1.3**, **1.4**) von einem Hersteller bei der Fertigung an der Felge (**1**), einer Radkappe oder dem Reifen ausgebildet sind und dass zur Unterscheidung der Radmarken (**1.1**, **1.2**, **1.3**, **1.4**) alle Radmarken unterschiedlich ausgebildet sind, eine Radmarke als Bezugsradmarke (**1.1**) gegenüber den übrigen unterschiedlich ausgebildet ist, wobei die Unterscheidung der übrigen Radmarken (**1.2**, **1.3**, **1.4**) mittels der Auswerteeinrichtung aufgrund ihrer Position bezüglich der Bezugsradmarke (**1.1**) erfolgt, oder alle Radmarken (**1.2**, **1.3**, **1.4**) gleich ausgebildet sind, wobei die Unterscheidung der Radmarken (**1.2**, **1.3**, **1.4**) mittels der Auswerteeinrichtung aufgrund ihrer Position bezüglich eines an dem Rad (**10**) vorhandenen Radmerkmals (**1.5**) erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Radmarken (**1.2**, **1.3**, **1.4**) eingeförm und/oder mittels Lackierung ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kameraanordnung (**2**) an einem Prüfplatz, der Karosserie (**3**) oder mindestens einem Rad (**10**) mittels einer Halterung schwenkbar oder fest angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehachse eines vermessenen Rades (**10**) durch gleichzeitiges Erfassen der Radmarken (**1.2**, **1.3**, **1.4**) und mindestens einer Karosseriemarke ermittelt wird,
dass die Richtung der Fahrachse des Kraftfahrzeugs in der Auswerteeinrichtung auf der Grundlage der Erfassung einer Bewegungsbahn der mindestens einen Karosseriemarke bei einer Vorbeifahrt an der an dem Prüfplatz positionierten Kameraanordnung (**2**) ermittelt wird und dass die Lage der Drehachse des Rades (**10**) bezüglich der ermittelten Vertikalen und der Richtung der Fahrachse bestimmt wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertikale mittels zusätzlicher Erfassung einer auf dem Prüfplatz positionierten Bezugsmerkmalsanordnung oder mittels mit der Kameraanordnung (**2**) aufgrund ihrer Lagerung festgestellter Lageinformation oder in ihr gespeicherter Daten gestellt wird.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Auswerteeinrichtung auch eine Radstellung relativ zur Karosserie (**3**) ermittelt wird.

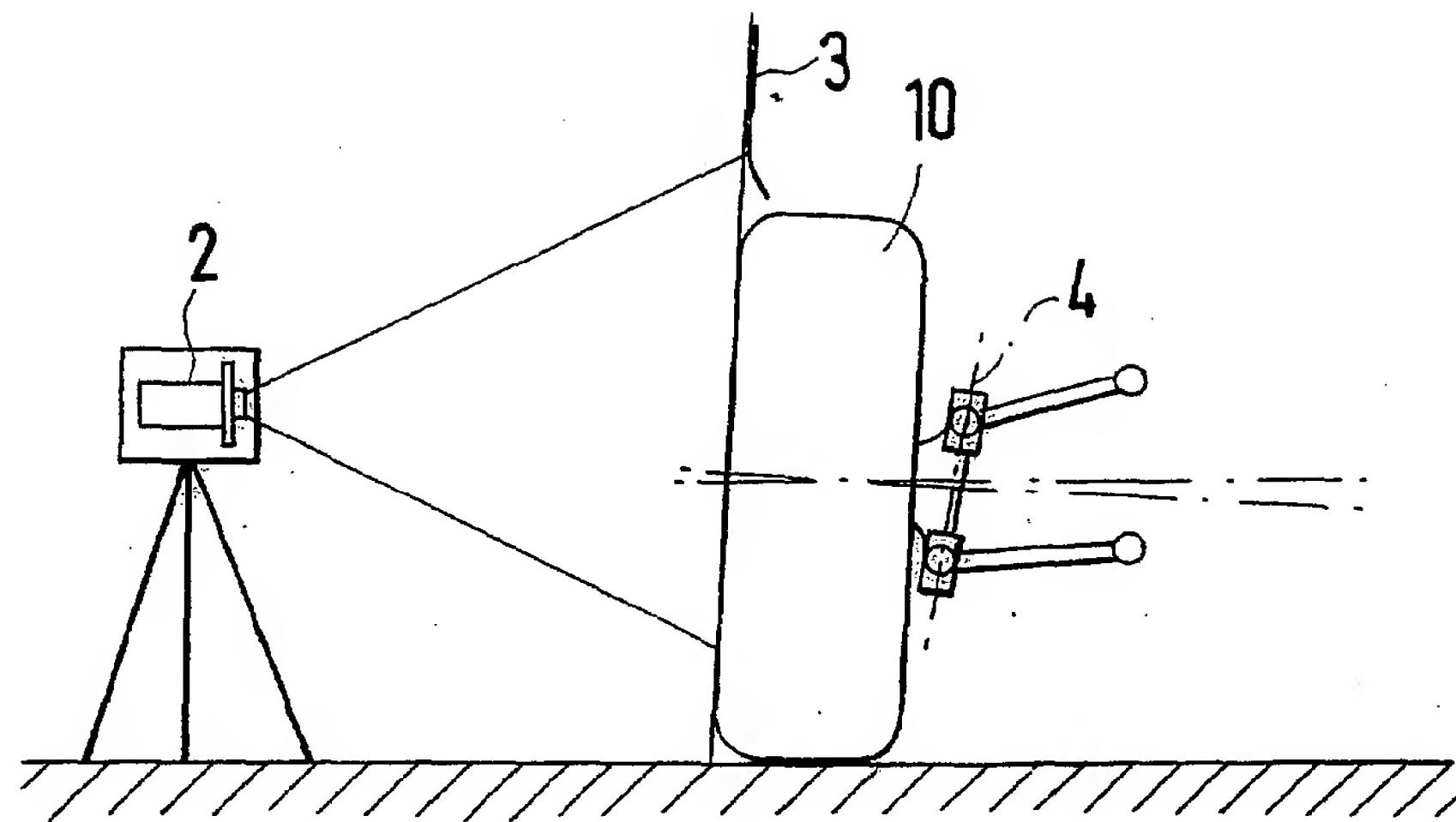


Fig.1

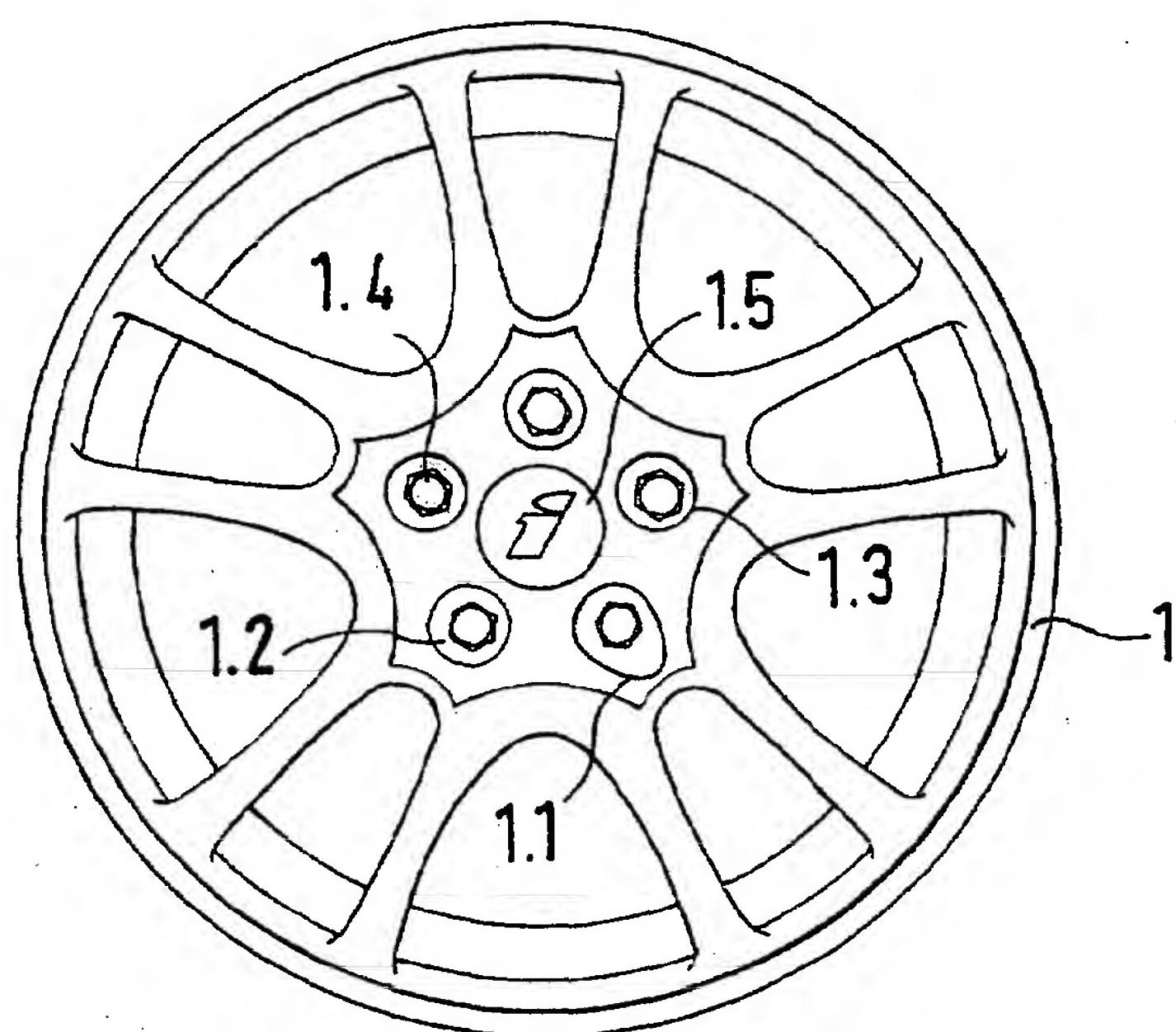


Fig.2